



Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. RE2002 A 000069



Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

Roma, li

10 LUG. 2003

per IL DIRIGENTE

Paola Giuliano

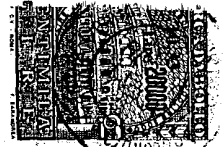
Dr.ssa Paola Giuliano

AL MINISTERO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE

MODULO A

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITA' AL PUBBLICO



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione CORGI S.P.A. SIP
 Residenza CORREGGIO (RE) 01700320359
 2) Denominazione \\
 Residenza \\ codice \\

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome Ing. Bonfreschi Mario ed altri cod. fiscale \\
 denominazione studio di appartenenza ING. C. CORRADINI & C. S.r.l.
 via Dante Alighieri n. 4 città REGGIO E. cap 42100 (prov) RE

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

\\
 via \\ n. \\ città \\ cap \\ (prov) \\

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) \\

"MACCHINA EQUILIBRATRICE PER CORPI ROTANTI, IN PARTICOLARE PER RUOTE DI AUTOVEICOLI"

ANTICIPATA ACCESSIBILITA' AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒SE ISTANZA: \\N° PROTOCOLLO \\

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) CORGI Remo 3) \\
 2) \\ 4) \\

F. PRIORITA'

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato S/R

1) \\ \\ \\ \\
 2) \\ \\ \\ \\

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo



G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

Doc. 1) 2 PROV n. pag. 17 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare).
 Doc. 2) 2 PROV n. tav. 03 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)
 Doc. 3) 1 RIS lettera d'incarico, procura, o riferimento a procura generale
 Doc. 4) 0 RIS designazione inventore
 Doc. 5) 0 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano
 Doc. 6) 0 RIS autorizzazione o atto di cessione
 Doc. 7) 0 nominativo completo del richiedente

SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

\\ \\ \\ \\
\\ \\ \\ \\
\\ \\ \\ \\
\\ \\ \\ \\
 confronta singole unità
\\ \\ \\ \\

8) attestati di versamento, totale Euro Centottantotto/51

obbligatorio

COMPILATO IL 16/09/2002 FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I) Ing. Mario Bonfreschi
 CONTINUA SI / NO NO \\

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI / NO S/ICÂMERA DI COMMERCIO IND. ART. AGR. DI REGGIO EMILIAcodice 35VERBALE DI DEPOSITO. NUMERO DI DOMANDA RE 2002 A 000 06 9 Reg. AL'anno Duemiladue il giorno SEDICI del mese di SettembreIl (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di 10 fogli agg. vi per la concessione del brevetto sopraportato.ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE DOMANDA PRESENTATA SU MODELLO INFORMATICO

IL DEPOSITANTE

L'UFFICIALE ROGANTE

N. BREV.

Bisanti
Reggio Emilia
Settembre

NUMERO DOMANDA **RE 2002 A 000 009** REG.ADATA DI DEPOSITO **16 SET. 2002**NUMERO BREVETTO DATA DI RILASCIO

A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione **CORGI S.P.A.**Residenza **CORREGGIO (RE)**2) Denominazione Residenza

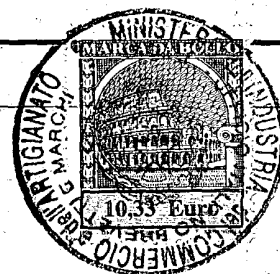
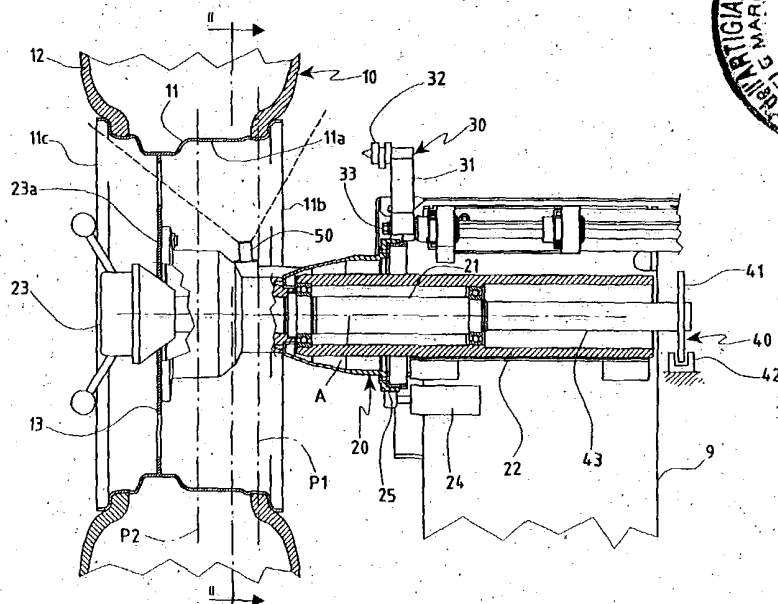
D. TITOLO

"MACCHINA EQUILIBRATRICE PER CORPI ROTANTI IN PARTICOLARE PER RUOTE DI AUTOVEICOLI"Classe proposta (sez/cl/scl) (gruppo/sottogruppo)

L. RIASSUNTO

La macchina rileva, mediante primi mezzi sensori di rilevazione (30), la posizione assiale di almeno un piano trasversale (P1, P2) di equilibratura su cui l'operatore sceglie di applicare una rispettiva massa equilibrante e la posizione radiale dei punti della superficie di applicazione (11a) in corrispondenza del detto piano di equilibratura (P1, P2), mentre la macchina tiene sotto controllo la posizione angolare del corpo (10); si lancia in rotazione il corpo (10) e mediante appositi mezzi, la macchina rileva i fattori di squilibrio sul corpo (10), i quali vengono elaborati mediante un mezzo elaboratore insieme con i dati provenienti dai primi e dai secondi mezzi sensori, e viene determinato il valore di ciascuna massa equilibrante e la posizione del suo punto di applicazione sulla superficie di applicazione (11a). Secondo l'invenzione, mediante un mezzo (50) di acquisizione di immagini, vengono acquisite immagini provenienti dalla superficie di applicazione (11a) sul corpo (10) e dette immagini vengono rese visibili su schermo (61) accessibile all'operatore, ed inoltre sullo schermo (61) viene indicata la posizione di applicazione della massa equilibrante in relazione con l'immagine della superficie di applicazione (11a) che compare su esso, per l'applicazione delle masse equilibranti, il corpo (10) venendo portato in posizione angolare tale che il punto di applicazione delle masse stesse ricada in una zona qualsiasi del campo visibile sullo schermo (61).

M. DISEGNO



Handwritten signature or initials.

DESCRIZIONE

del brevetto per **invenzione industriale** dal titolo:

**“ MACCHINA EQUILIBRATRICE PER CORPI ROTANTI, IN PARTICOLARE
PER RUOTE DI AUTOVEICOLI “**

5 a nome CORGHI S.P.A., con sede in CORREGGIO (RE).

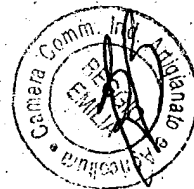
* * *

La presente invenzione riguarda una macchina equilibratrice per la compensazione di fattori di squilibrio in corpi rotanti, aventi una superficie di rotazione attorno ad un asse, ove detti fattori vengono compensati mediante applicazione di una o più masse e-
10 quibranti. Tipicamente la macchina secondo l'invenzione è prevista per l'equilibratura di ruote di autoveicoli, ove le masse equilibranti vengono applicate al cerchione della ruota; tuttavia può trovare applicazione anche per altri corpi rotanti, ad esempio per volani.

Sono da tempo note macchine equilibratrici, in particolare per ruote di autoveicoli,
15 che possiedono un albero di supporto e rotazione (ossia un albero principale) sul quale viene fissata la ruota con il proprio asse di rotazione coassiale con l'asse dell'albero, che provvede a porre in rotazione la ruota stessa.

Su tali macchine viene dapprima rilevata (mediante primi mezzi sensori aventi, ad esempio, un braccetto rilevatore mobile) la posizione assiale di almeno un piano trasversale di equilibratura (usualmente due piani), ossia un piano perpendicolare all'asse
20 di rotazione passante per la zona su cui l'operatore sceglie di applicare una rispettiva massa equilibrante, detta scelta derivando da considerazioni di varia natura, ad esempio per fare in modo che la massa equilibrante non sia visibile dall'esterno, oppure perché la superficie del corpo (in particolare del cerchione della ruota) in quel piano è
25 particolarmente pratica per l'applicazione della massa equilibrante. Insieme con la po-

UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI
co Ing. C. CORRACINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



RE 2002-4 000069

sizione assiale del piano viene rilevata anche la coordinata radiale della superficie del cerchione in corrispondenza del detto piano di equilibratura.

Allo stesso tempo, mediante secondi mezzi sensori, comprendenti ad esempio un encoder in grado di tenere sotto controllo la posizione angolare dell'albero principale, è possibile rilevare ogni posizione angolare del corpo rispetto ad una posizione di riferimento.

Successivamente, viene posto in rotazione l'albero principale della macchina e, mediante metodi noti da tempo che utilizzano appositi mezzi di rilevazione, vengono rilevati i fattori di squilibrio. Quindi, mediante un mezzo elaboratore, vengono elaborati i dati provenienti dai primi e dai secondi mezzi sensori ed i dati relativi allo squilibrio e viene determinato il valore delle masse equilibranti e la posizione del loro punto di applicazione sul cerchione in ciascun piano di equilibratura prescelto.

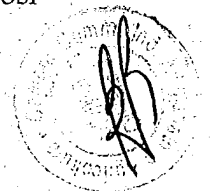
Le masse equilibranti, aventi il valore calcolato, vengono quindi applicate nelle posizioni calcolate. Questa operazione viene eseguita in vari modi a seconda del tipo di pesi utilizzati e del programma di equilibratura. Data la crescente diffusione di cerchi di ruota in lega di alluminio, è in aumento la necessità di applicare, mediante adesivo, masse equilibranti sul lato interno del cerchio del corpo.

Per garantire la massima precisione di equilibratura è necessario che la massa equilibrante sia posizionata con estrema precisione nel rispettivo piano di equilibratura e su questo nella posizione angolare calcolata.

A tale scopo sono stati sviluppati sistemi diversi che prevedono l'applicazione assistita delle masse equilibranti.

Il più perfezionato di questi sistemi, illustrato nel brevetto US 6244108, prevede l'uso di un mezzo indicatore oscillante collegato con il mezzo elaboratore che proietta un punto luminoso sulla superficie di applicazione del cerchione della ruota nella posi-

UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



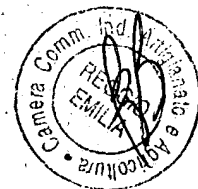
zione di applicazione della massa equilibrante calcolata dall'elaboratore. Questo mezzo indicatore determina la posizione del punto di applicazione con l'ausilio di mezzi che provvedono ad arrestare la rotazione dell'albero in corrispondenza della posizione angolare calcolata.

5 Questo sistema facilita e rende più precisa l'applicazione delle masse equilibranti. Tuttavia la ricerca automatica del punto di applicazione della massa equilibrante richiede mezzi complessi e costosi per il controllo dell'oscillazione del mezzo indicatore luminoso ed un rigoroso controllo dell'azione del freno e del motore per arrestare l'albero nella posizione angolare esatta, cose queste che comportano un aumento dei costi
10 e della complessità della macchina.

Uno scopo della presente invenzione è di perfezionare le macchine del tipo descritto in premessa, in particolare del tipo qui sopra descritto per eliminare i difetti descritti. Detto ed altri scopi sono raggiunti dall'invenzione in oggetto così come si caratterizza nelle rivendicazioni.

15 L'invenzione è basata sul fatto che comprende un mezzo atto ad acquisire immagini provenienti dalla superficie del corpo per l'applicazione delle masse equilibranti (ossia la superficie interna del cerchione, compresi i suoi bordi di estremità, nel caso di una ruota di autoveicolo), ed un mezzo visualizzatore, collegato al mezzo elaboratore (atto a calcolare il valore della massa equilibrante e la posizione del suo punto di applica-
20 zione sulla superficie di applicazione sul corpo in corrispondenza del piano di equilibratura), atto a rendere visibile dette immagini su schermo accessibile all'operatore, essendo il mezzo elaboratore atto ad indicare sullo schermo stesso la posizione del punto di applicazione della massa equilibrante in relazione con le immagini provenienti dalla superficie di applicazione che compaiono su esso. In particolare, per indi-
25 care la posizione di applicazione della massa equilibrante, il mezzo elaboratore rende

UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI
c/o Ing. C. CORRAINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



RE. 2002 - A - 000069

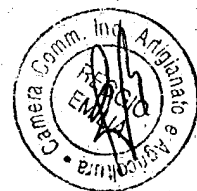
visibile un puntatore ottico che appare sullo schermo in corrispondenza di detta posizione di applicazione, sovrapposto all'immagine acquisita della superficie di applicazione (superficie interna del cerchione).

Preferibilmente, è previsto un mezzo per arrestare automaticamente la rotazione del mezzo di supporto e rotazione della ruota, collegato con i secondi mezzi sensori atto a fermare la ruota stessa in una posizione angolare tale che il punto di applicazione della massa equilibrante ricada in una zona qualsiasi del campo visibile sullo schermo.

Nell'uso, conformemente alla tecnica nota, dapprima si rileva, mediante primi mezzi sensori di rilevazione, la posizione assiale di almeno un piano trasversale di equilibratura, su cui si sceglie di applicare una rispettiva massa equilibrante, e la posizione radiale dei punti della superficie di applicazione sul corpo in corrispondenza del detto piano di equilibratura, mentre, mediante secondi mezzi sensori, la macchina tiene sotto controllo la posizione angolare della ruota; si lancia in rotazione la ruota e mediante appositi mezzi, la macchina rileva i fattori di squilibrio su essa, i quali vengono elaborati, mediante un mezzo elaboratore insieme con i dati provenienti dai primi e dai secondi mezzi sensori e viene determinato il valore di ciascuna massa equilibrante e la posizione del suo punto di applicazione sulla superficie di applicazione (superficie interna del cerchione). Secondo l'invenzione, mediante il mezzo di acquisizione di immagini, vengono acquisite immagini provenienti dal corpo e dette immagini vengono rese visibili sullo schermo accessibile all'operatore; per l'applicazione delle masse equilibranti il corpo viene portato in posizione angolare tale che il punto di applicazione della massa equilibrante ricada in una zona qualsiasi del campo visibile sullo schermo, e sullo schermo viene indicata la posizione di applicazione della massa equilibrante in relazione con l'immagine che compare su esso.



UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



RE 2002-A-000069

Grazie all'invenzione, l'operazione di applicazione del peso è rapida e precisa, ed inoltre si evita il complesso e costoso sistema di controllo del punto di luce, previsto nella tecnica precedente.

Non occorre un controllo preciso della fase di frenata del corpo perché il puntatore ottico di posizione si sposta sullo schermo in funzione della posizione angolare su cui il corpo si è arrestato.

Infine, l'invenzione è utilizzabile anche per l'applicazione di pesi a molla sul bordo del corpo.

L'invenzione viene esposta in dettaglio nel seguito con l'aiuto delle allegate figure che ne illustrano una forma, a titolo d'esempio e non esclusiva, d'attuazione

La FIG. 1 è la sezione della macchina secondo il piano orizzontale passante per l'asse del mezzo di supporto e rotazione.

La FIG. 2 è la sezione secondo il piano verticale II-II di FIG. 1.

In entrambe le figure 1 e 2, alcune parti non sono sezionate ed altre sono illustrate in modo schematico per una maggior comprensione delle figure stesse.

La FIG. 3 mostra un esempio di immagini visibili sullo schermo del mezzo visualizzatore.

La macchina illustrata nelle figure è per equilibrare ruote 10 di autoveicoli, ed in tal caso la superficie di applicazione delle masse equilibranti sul corpo è definita dalla superficie interna 11a del cerchione 11 della ruota la quale si intende comprendere anche i due bordi 11b ed 11c del cerchione; eventualmente può essere selezionata una diversa superficie di applicazione.

La ruota 10 comprende inoltre un pneumatico 12 applicato sulla superficie esterna del cerchione 11 ed una lastra trasversale ("cartella") 13 attraverso il cui centro passa l'asse di rotazione della ruota 10.

UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



RE 2002-A-000069

La macchina in oggetto, similmente a macchine equilibratrici già note, comprende un mezzo di supporto e rotazione (indicato globalmente con 20) atto a supportare e bloccare la ruota 10 ed a porla in rotazione attorno al proprio asse di rotazione. Secondo la forma di attuazione illustrata nelle figure, detto mezzo 20 comprende un albero 21, supportato da una bussola 22 a sua volta supportata dal telaio fisso 9 della macchina, che porta ad una propria estremità, opportuni mezzi 23 atti a bloccare la ruota 10 in modo che l'asse di questa coincida con l'asse A dell'albero 21 ed atti a trascinarla in rotazione con l'albero stesso. Detti mezzi 23 possiedono una superficie trasversale 23a di battuta, a contatto della quale viene posta la cartella 13 della ruota, che, vantaggiosamente individua un piano trasversale di riferimento per le operazioni della macchina. In alternativa può venire scelto un diverso piano trasversale di riferimento.

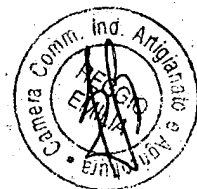
L'albero 21 è motorizzato da un motore 24, il quale, secondo la particolare forma di attuazione illustrata nelle figure, agisce trasmettendo il moto del proprio albero ad una pista circolare di rotazione 25 prevista su una campana solidale all'albero 21 e coassiale con esso.

All'albero 21 sono anche collegati dei mezzi (di tipo ben noto e non illustrati nelle figure) atti a rilevare i fattori di squilibrio sulla ruota, secondo una qualsiasi ed opportuna tecnica nota di rilevamento di tali fattori.

La macchina comprende inoltre dei primi mezzi sensori, di tipo noto, (indicati globalmente con 30) atti a rilevare la posizione assiale di almeno un piano trasversale di equilibratura su cui si sceglie di applicare la massa equilibrante sulla superficie di applicazione 11a e la posizione radiale dei punti di questa superficie 11a del cerchione 11 in corrispondenza di questo piano di equilibratura.

Secondo la forma d'attuazione illustrata nelle figure, detti primi mezzi sensori 30 comprendono un braccio mobile 31 che porta alla propria estremità libera un elemento

UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



RE 2002-A-000069

tastatore 32 atto a venire a contatto con la superficie d'applicazione 11a del cerchione, connesso a mezzi di rilevamento (non illustrati nelle figure) della posizione geometrica del tastatore 32; in particolare, il braccio 31 è mobile dietro oscillazione attorno ad un perno 33 avente asse parallelo all'asse A dell'albero 21 e dietro traslazione nella direzione di questo asse; grazie a detti movimenti del braccio 31, i mezzi 30 sono in grado di rilevare la posizione assiale di qualsiasi piano trasversale che interessi la superficie d'applicazione 11a del cerchione ed il raggio (ossia la distanza radiale rispetto all'asse A) dei punti posti sulla superficie 11a in corrispondenza di tali piani trasversali.

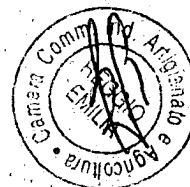
La macchina comprende inoltre dei secondi mezzi sensori (indicati globalmente con 40) atti a rilevare la posizione angolare della ruota. Secondo la forma d'attuazione illustrata nelle figure, detti mezzi 40 sono definiti da un encoder avente una parte rotante 41 applicata alla estremità di un codolo 43 applicato all'albero 21 ed un sensore 42 fisso agente sulla parte rotante 41.

Mediante i detti mezzi sensori 30 e 40 è possibile acquisire dati significativi della posizione geometrica di tutti i punti della superficie d'applicazione 11a (compresi i bordi del cerchione).

La macchina possiede inoltre un mezzo elaboratore (non illustrato nelle figure), tipicamente un computer atto ad elaborare i dati provenienti dai primi mezzi sensori 30, dai secondi mezzi sensori 40 e dai mezzi di rilevazione dello squilibrio ed a determinare il valore della o delle masse equilibranti e la posizione del punto d'applicazione di esse sulla superficie 11a del cerchione.

Secondo la presente invenzione, la macchina comprende un mezzo 50, tipicamente una telecamera digitale, in posizione fissa, atto ad acquisire immagini provenienti dalla superficie d'applicazione 11a del cerchione.

UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI
d/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



RE 2002 A-000069



Preferibilmente la telecamera 50 è disposta in posizione tale che l'asse B del proprio obiettivo sia in posizione il più possibile vicino al piano trasversale medianò tra i bordi 11b ed 11c del cerchione 11 e sia inoltre orientato il più possibile in modo radiale, al fine di inquadrare in modo quanto più simmetricamente e centralmente possibile la superficie d'applicazione 11a; tutto ciò tenendo conto dell'ingombro posseduto della telecamera e da quello degli organi in movimento della macchina posti all'interno del cerchione. Inoltre il campo visivo della telecamera deve essere tale da inquadrare l'intera dimensione assiale della superficie d'applicazione 11a cerchione 11 (insieme con un angolo sufficientemente ampio nel piano trasversale); in caso contrario è necessario rendere mobile la telecamera (ad esempio facendola oscillare nel piano assiale) per poter selettivamente inquadrare ogni punto della dimensione assiale della superficie 11a.

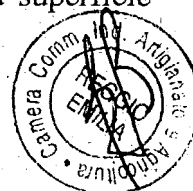
In combinazione con la rotazione della ruota 10, la telecamera 50 è in grado di acquisire immagini da ogni porzione della superficie 11a.

Preferibilmente è prevista una fonte luminosa (non illustrata nelle figure) in grado di emettere un fascio di luce nella stessa zona inquadrata dalla telecamera 50.

In alternativa alla telecamera a luce visibile, è possibile utilizzare una telecamera ad infrarosso a cui dovrà essere associata una fonte d'illuminazione che emette radiazione nel campo dell'infrarosso.

Secondo l'invenzione, la macchina comprende inoltre un mezzo visualizzatore 60, in particolare un monitor, collegato al mezzo elaboratore, il quale è atto a rendere visibile dette immagini sul proprio schermo 61 ed è accessibile all'operatore; mentre il mezzo elaboratore ed è atto ad indicare sullo schermo 61 stesso la posizione del punto d'applicazione della massa equilibrante in relazione con l'immagine della superficie d'applicazione 11a che compare su esso.

UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



RE 2002-A-000069

In particolare, per indicare la posizione d'applicazione della massa equilibrante M, il mezzo elaboratore crea un puntatore ottico 62 (si veda la FIG. 3) che appare in modo visibile sullo schermo 61 in corrispondenza di detta posizione d'applicazione, sovrapposto all'immagine della superficie 11a acquisita dalla telecamera e prodotta sullo schermo.

Nell'uso, la macchina prevede inizialmente fasi operative di tipo tradizionale.

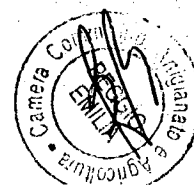
Vale a dire che, inizialmente si dispone la ruota 10 sull'albero 21 ponendo la sua cartella 13 a contatto con la superficie di battuta 23a e la si rende solidale all'albero 21 mediante i mezzi 23.

Successivamente, l'operatore stabilisce la posizione (anche in modo approssimato) di uno o più piani (tipicamente nel caso d'equilibratura dinamica si scelgono due piani) trasversali d'equilibratura ossia piani distanti tra loro in corrispondenza di ciascuno dei quali si disporrà, sulla superficie 11a, una rispettiva massa equilibrante M; usualmente l'operatore sceglie tali piani in base a criteri pratici, ad esempio per fare in modo che la massa equilibrante M non sia visibile quando la ruota è montata sul veicolo, oppure per scegliere una zona del cerchione particolarmente idonea a ricevere la massa equilibrante. Nelle figure sono indicati con P1 e P2 due piani prescelti d'equilibratura.

Scelti i piani d'equilibratura P1 e P2, l'operatore, mediante i primi mezzi sensori 30 rileva la posizione assiale di essi ed il valore del raggio dei punti della superficie 11a posti su tali piani P1 e P2. In questa fase la posizione angolare della ruota è irrilevante e comunque è tenuta sotto controllo mediante i mezzi sensori 40.

Lanciando in rotazione la ruota 10 tramite il motore 24, vengono rilevati, con metodi e mezzi noti i fattori di squilibrio della ruota stessa ed i dati rilevati, insieme con i dati provenienti dai primi mezzi sensori 30 e dai secondi mezzi sensori 40, vengono elaborati dal mezzo elaboratore della macchina il quale determina il valore di ciascuna mas-

UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI
co Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



RE 2002-A-000069

sa equilibrante M e la posizione del suo punto di applicazione sulla superficie di applicazione 11a, calcolata in corrispondenza del rispettivo piano di equilibratura P1, P2; per motivi pratici, si può anche prevedere che la posizione di applicazione determinata dall'elaboratore sia leggermente spostata dai piani P1 o P2, ad esempio per fare in modo che il valore della massa corrisponda in modo esatto ad un valore compreso in una discreta gamma di valori di masse equilibranti reperibili in commercio e a disposizione dell'operatore, o ad un multiplo di esso.

A questo punto, per applicare le masse equilibranti M al cerchione, il modo di uso della macchina secondo l'invenzione è diverso rispetto alle macchine note.

10 La macchina rende disponibili sullo schermo 61 le immagini provenienti dalla superficie 11a del cerchione ed inoltre crea sullo stesso schermo, in modo sovrapposto a tali immagini un puntatore 62, uno per ciascuna massa equilibrante M prevista, sovrapposto all'immagine del punto reale della superficie 11a ove è calcolata l'applicazione della massa M stessa.

15 Più in dettaglio, le immagini acquisite dalla telecamera sono inviate al mezzo elaboratore che esegue su di esse una serie di elaborazioni matematiche.

Più precisamente, il mezzo elaboratore esegue i seguenti processi di calcolo:

- linearizzazione dell'immagine per compensare la deformazione ottica dovuta alla curvatura della lente. Il calcolo della linearizzazione richiede che sia nota con precisione la posizione della telecamera rispetto alla macchina.
- Calcolo delle coordinate sullo schermo 61 su cui visualizzare il puntatore 62. Per il calcolo delle coordinate servono i seguenti dati:
 - a. La distanza lungo l'asse di rotazione A del primo piano di equilibratura P1 rispetto ad un riferimento fisso sulla macchina (ad esempio il piano individuato dalla superficie di battuta 23a).

UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI
via Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4 - VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



RE 2002-A-000069

- b. Il raggio della superficie 11a in corrispondenza del primo piano di equilibratura P1 (di applicazione della prima massa equilibrante).
- c. La distanza lungo l'asse di rotazione A del secondo piano di equilibratura P2 rispetto al riferimento fisso sulla macchina.
- 5 d. Il raggio della superficie 11a in corrispondenza del secondo piano di equilibratura P2 (di applicazione della seconda massa equilibrante).
- e. Posizione angolare dell'albero 21 che porta la ruota.

I primi quattro dati sono rilevati dai primi mezzi sensori 30 per mezzo del tastatore 32 che viene posizionato manualmente nei punti interessati.

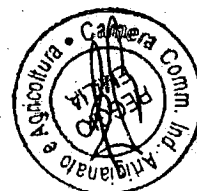
- 10 Per il calcolo della coordinata X sullo schermo 61 relativa ad un piano di equilibratura, il software del mezzo elaboratore utilizza come dati in ingresso i valori a. e c. (distanze assiali dei piani P1 e P2 dal piano di riferimento) ed i valori b. e d. Per il calcolo della coordinata Y sullo schermo, il software utilizza come dato in ingresso il valore della posizione angolare.

- 15 Definite le coordinate, il software visualizza sullo schermo 61, sovrapposto all'immagine fornita dalla telecamera, i puntatori 62.

- La visualizzazione dell'immagine dei puntatori 62 è ovviamente legata alla posizione angolare della ruota 10; se la posizione della ruota è tale per cui il punto di applicazione di una delle masse equilibranti M si trova nel campo visivo della telecamera, tale immagine apparirà sullo schermo 61 sovrapposta all'immagine del punto di applicazione sulla superficie 11a; in caso contrario tale immagine non apparirà. Pertanto, il software di calcolo è in grado di aggiornare in tempo reale la posizione del puntatore sullo schermo in funzione della posizione angolare della ruota.

- Vantaggiosamente, la macchina comprende anche un mezzo automatico 70 di arresto
25 della rotazione del mezzo di supporto e rotazione 20, ad esempio comprendente un

UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI/
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



RE 2002-A-0000



freno 71, azionato da un attuatore 72, agente per attrito sulla pista circolare 25 (si veda la FIG. 2).

Il freno 71 è collegato, tramite il mezzo elaboratore, con i secondi mezzi sensori 40 ed è atto a fermare la rotazione della ruota 10 in una posizione angolare tale che il punto di applicazione della massa equilibrante M sulla superficie 11a ricada in una zona qualsiasi del campo visibile sullo schermo 61.

In alternativa, il mezzo di supporto e rotazione 20 può venire fermato in una posizione a caso e quindi la ruota 10 può venire ruotata lentamente, ad esempio a mano, fino a portarsi in posizione tale che il puntatore 62 appaia sullo schermo 61.

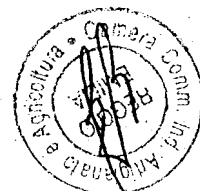
10 L'operatore provvede quindi ad applicare ciascuna massa equilibrante nel rispettivo punto di applicazione con l'aiuto delle immagini che compaiono sullo schermo 61; in sostanza egli avvicina, a mano (come illustrato in FIG. 3) o mediante un mezzo meccanico, la massa equilibrante M al punto di applicazione determinato dalla macchina seguendo l'immagine della massa equilibrante stessa sullo schermo 61 e provvede ad applicarla sulla superficie 11a quando questa immagine è opportunamente centrata dal
15 puntatore 62.

Nella figura 3 sono mostrate, a titolo di esempio le immagini rilevate dalla telecamera 50 e queste sono indicate con lo stesso riferimento alfanumerico corrispondente agli oggetti di provenienza delle immagini stesse. Con 63 è indicata la mano dell'operatore
20 che muove la massa equilibrante M e con le linee P1 e P2 (che possono non apparire sullo schermo) sono indicati i piani di equilibratura.

L'immagine visualizzata sullo schermo 61 può essere ingrandita per facilitare l'operazione di applicazione della massa equilibrante M.

Oltre ai vantaggi già segnalati, si osservi che, grazie alla presente invenzione, non occorre un controllo preciso della fase di frenata della ruota perché l'indicatore di posi-
25

UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



RE 2002-A-000069

zione sullo schermo può essere spostato in funzione della posizione angolare su cui la ruota si è arrestata. Questo comporta, insieme ad una grande precisione nella applicazione delle masse M, una notevole semplificazione strutturale e conseguenti economie di fabbricazione.

5. Inoltre, l'invenzione è utilizzabile anche per l'applicazione di pesi a molla sui bordi del cerchione.

Ovviamente all'invenzione in oggetto potranno venire apportate numerose modifiche di natura pratico-applicativa, senza con ciò uscire dall'ambito dell'idea inventiva come sotto rivendicata.

UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI
c/o Ing. C. COGNARINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



RIVENDICAZIONI

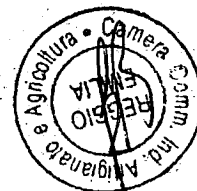
1. Macchina equilibratrice per corpi rotanti, in particolare ruote di autoveicoli, mediante applicazione di masse equilibranti su una superficie di applicazione (11a), rotante, appartenente al corpo, comprendente:

- 5 un mezzo di supporto e rotazione (20) atto a supportare il corpo (10) ed a porlo in rotazione attorno al proprio asse di rotazione,
primi mezzi sensori (30) atti a rilevare la posizione assiale di almeno un piano trasversale (P1, P2) di equilibratura su cui si sceglie di applicare la massa equilibrante e la posizione radiale dei punti della superficie di applicazione (11a) sul corpo (10) posti
10 in corrispondenza del detto piano di equilibratura (P1, P2),
secondi mezzi sensori (40) atti a rilevare la posizione angolare del corpo (10),
mezzi atti a rilevare i fattori di squilibrio sul corpo (10),
un mezzo elaboratore atto ad elaborare i dati provenienti dai primi e dai secondi mezzi sensori e dai mezzi di rilevazione dello squilibrio e a determinare il valore della massa
15 equilibrante e la posizione del suo punto di applicazione sulla superficie di applicazione (11a),

caratterizzata dal fatto che comprende: un mezzo (50) atto ad acquisire immagini provenienti dalla superficie di applicazione (11a) ed un mezzo visualizzatore (60), collegato al mezzo elaboratore, atto a rendere visibile dette immagini su schermo
20 (61) accessibile all'operatore, il mezzo elaboratore essendo atto ad indicare sullo schermo (61) stesso la posizione del punto di applicazione della massa equilibrante in relazione con l'immagine della superficie di applicazione (11a) che compare su esso.

2. Macchina equilibratrice secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che per indicare la posizione di applicazione della massa equilibrante, il mezzo elaboratore determina un puntatore ottico (62) che appare in modo visibile sullo schermo
25

UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4 - VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA



(61) in corrispondenza di detta posizione di applicazione, sovrapposto all'immagine acquisita della superficie di applicazione (11a).

3. Macchina equilibratrice secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che comprende un mezzo di arresto della rotazione del mezzo di supporto e rotazione, collegato con i secondi mezzi sensori, atto a fermare il corpo (10) in una posizione angolare tale che il punto di applicazione della massa equilibrante sul corpo (10) ricada in una zona qualsiasi del campo visibile sullo schermo.

4. Metodo di utilizzo di una macchina equilibratrice per corpi rotanti, in particolare ruote di autoveicoli, mediante applicazione di masse equilibranti su una superficie di applicazione (11a), rotante, appartenente al corpo (10), comprendente le seguenti fasi:

si rileva, mediante primi mezzi sensori di rilevazione (30), la posizione assiale di almeno un piano trasversale (P1, P2) di equilibratura su cui si sceglie di applicare una rispettiva massa equilibrante e la posizione radiale dei punti della superficie di applicazione (11a) in corrispondenza del detto piano di equilibratura (P1, P2), mentre la macchina tiene sotto controllo la posizione angolare del corpo (10);

si lancia in rotazione il corpo (10) e mediante appositi mezzi, la macchina rileva i fattori di squilibrio sul corpo (10), i quali vengono elaborati mediante un mezzo elaboratore insieme con i dati provenienti dai primi e dai secondi mezzi sensori, e viene determinato il valore di ciascuna massa equilibrante e la posizione del suo punto di applicazione sulla superficie di applicazione (11a),

caratterizzato dal fatto che, mediante un mezzo (50) di acquisizione di immagini, vengono acquisite immagini provenienti dalla superficie di applicazione (11a) sul corpo (10) e dette immagini vengono rese visibili su schermo (61) accessibile all'operatore, ed inoltre sullo schermo (61) viene indicata la posizione di applicazione della massa

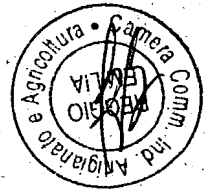
UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI
c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
I - 42100 REGGIO EMILIA

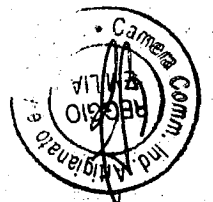
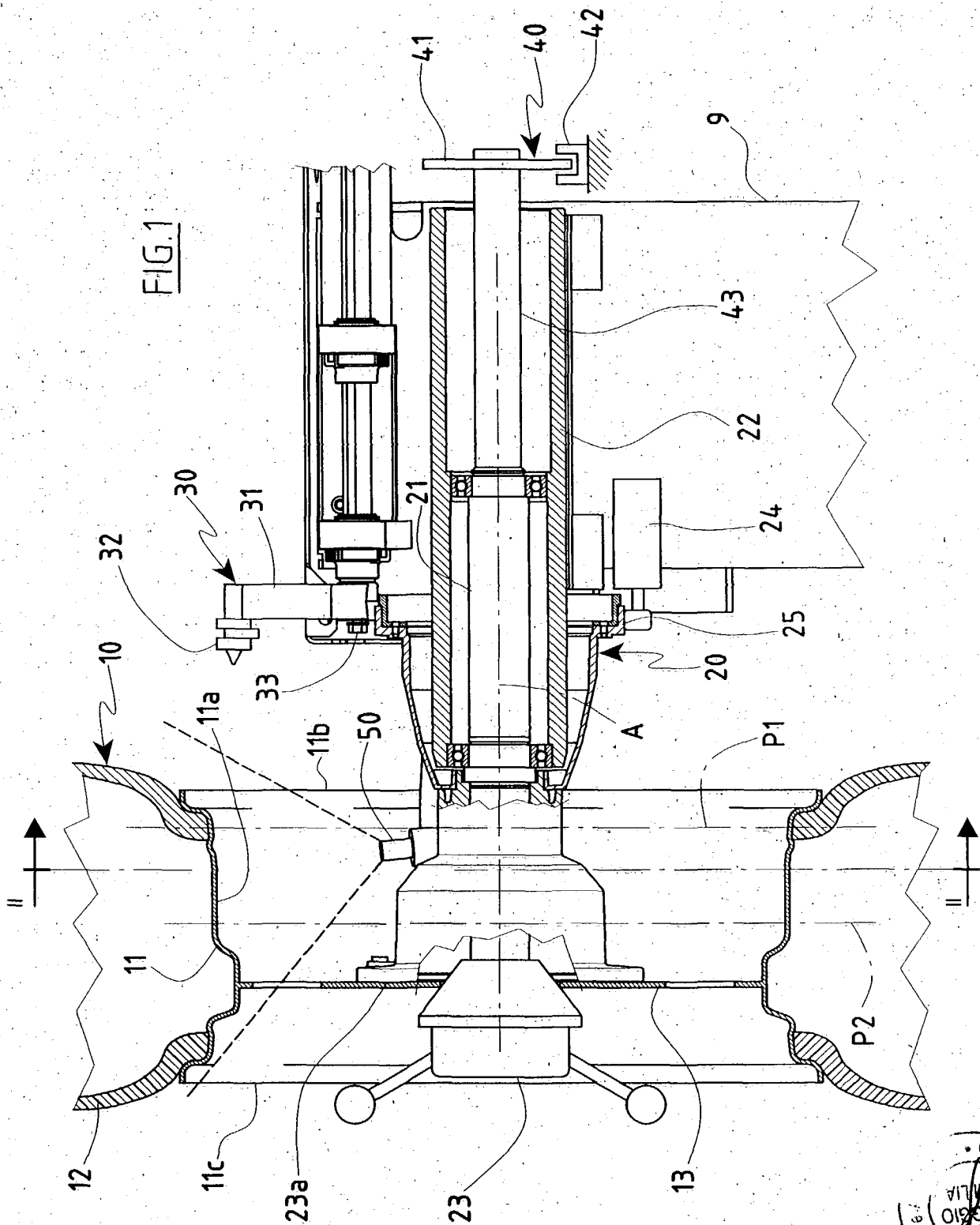


equilibrante in relazione con l'immagine della superficie di applicazione (11a) che compare su esso, per l'applicazione delle masse equilibranti, il corpo (10) venendo portato in posizione angolare tale che il punto di applicazione delle masse stesse ricada in una zona qualsiasi del campo visibile sullo schermo (61).

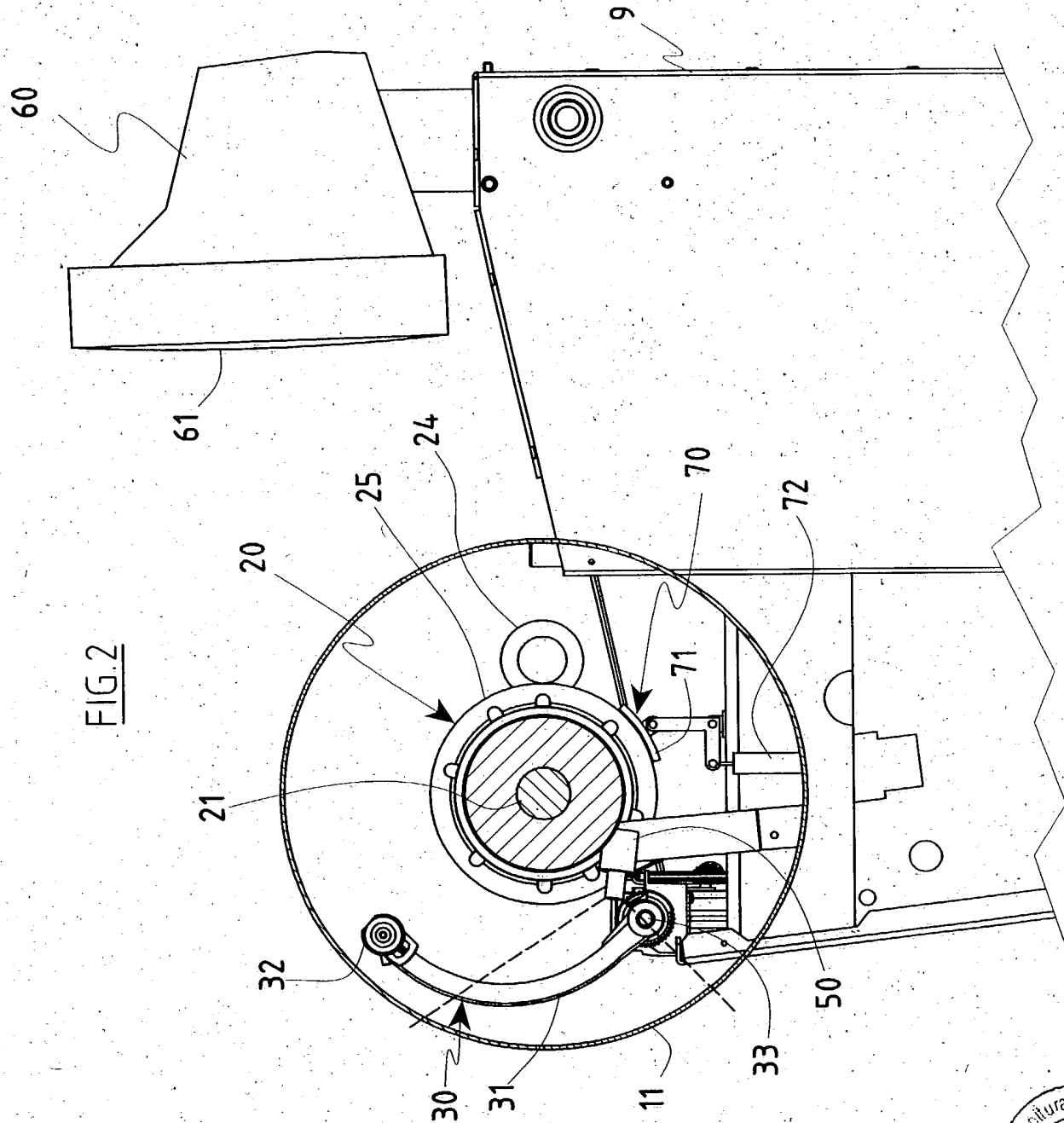
5

UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCHI
e/o Ing. C. COPPINI & C. s.r.l.
4, VIA DANTE ALIGHIERI
41012 REGGIO EMILIA





UN MANDATARIO
 Ing. **MARIO BONFRESCHI**
 c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
 4, VIA DANTE ALIGHIERI
 I - 42100 REGGIO EMILIA



UN MANDATARIO
 Ing. **MARIO BONFRESCHI**
 c/o Ing. C. CORRADINI & C. s.r.l.
 4 - VIA DANTE ALIGHIERI
 42100 REGGIO EMILIA

RE 2002-A-000069

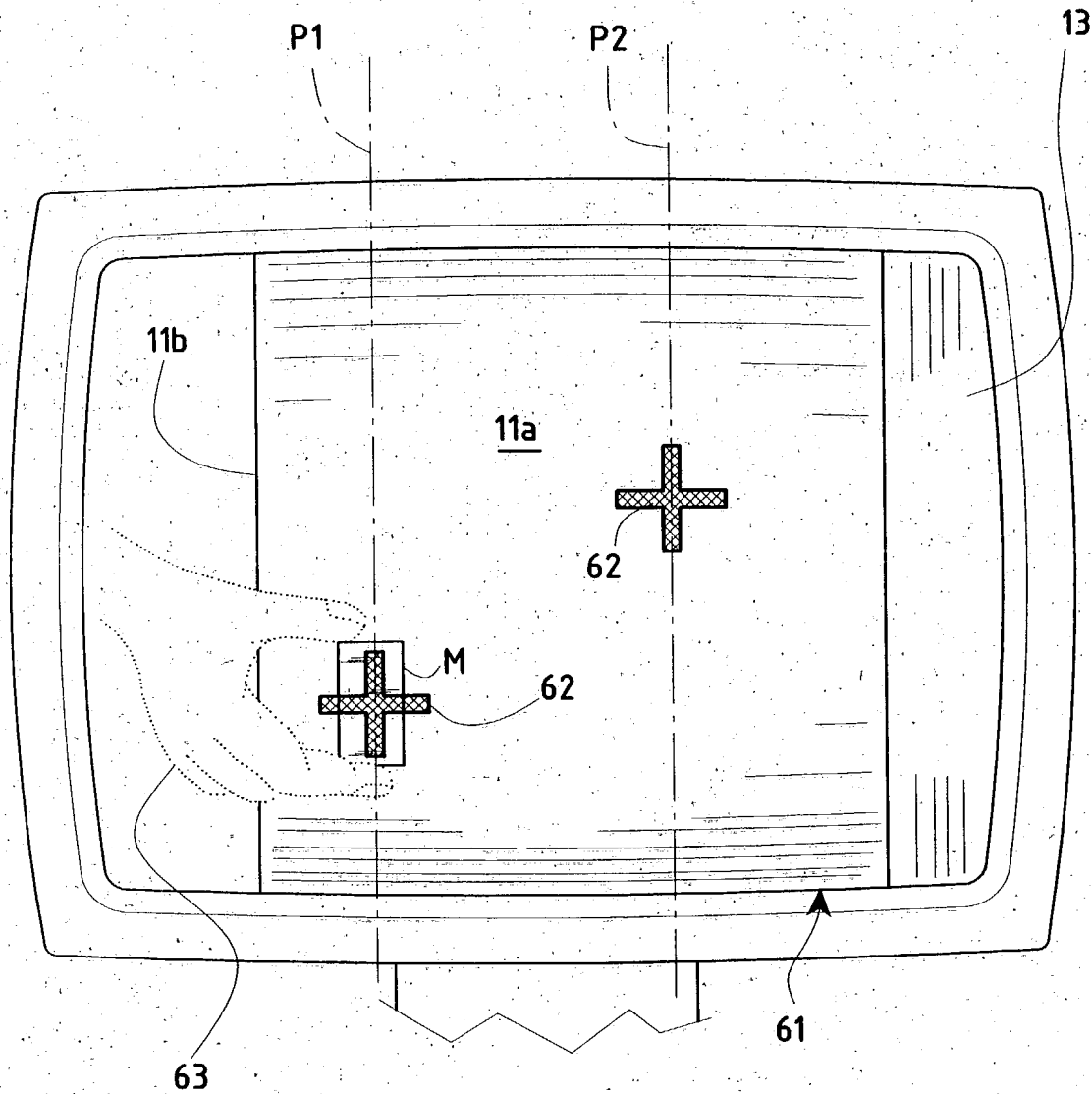


FIG. 3



UN MANDATARIO
Ing. MARIO BONFRESCI
c/o Ing. G. CORRADINI & C. s.r.l.
4. VIA DANTE ALIGHIERI